

VERİ TOPLAMA SİSTEMLERİ^(*)

Metin GÜNHÖŞ

ÖZET

Endüstride kalitenin ve kapasitenin artırılması, üretim maliyetlerinin düşürülmesi ve çevre sağlığının korunabilmesi, ancak üretimin her noktasındaki fiziksel değerlerin anında izlenmesi ve değerlendirilmesiyle mümkündür.

Bu fikir yeni değildir. Ancak ilerleyen teknoloji, izleme ve değerlendirme tekniklerinin de gelişmesine yardımcı olmaktadır. Bugün, birçok fabrikada, sıcaklık; nem, basınç, seviye oksijen, pH, hız, devir, ağırlık, akış, durum, zaman .adet v.b. gibi fiziksel değerler bilgisayarlar tarafından çok hızlı olarak taranmakta, periyodik raporlar hazırlanmakta, alarm durumunda operatör çok çabuk olarak uyanlabilmektedir.

Her alanda olduğu gibi bu konuda da kişisel bilgisayarlardan yararlanılması veri toplama sistemlerine çok önemli avantajlar eklemektedir. Bütün veriler bir veya birden fazla kişisel bilgisayarın ekranından kolayca izlenebilmekte, bilgisayar ortamında saklanabilmekte ve bu veriler LOTUS, DATABASE gibi standart paket programlarla daha detaylı olarak değerlendirilebilmektedir.

GİRİŞ

Bu yazıda, öncelikle, veri toplama sistemlerinin tarihsel gelişimi hakkında bilgi verecek, daha sonra veri toplama sistemleri ve çeşitlerini tanıtaçağım. Bu tanıtım sırasında, sistemlerin avantaj ve dezavantajlarına da değinerek, kendi tasarladığımız sistemdeki tercihlerimizin anlatacağım.

TARİHSEL GELİŞİM

Fabrika içine dağıtılmış, veya bir odada toplanmış olan analog veya sayısal ölçü aletlerini bu gelişimin ilk adımı olarak sayabiliriz. Bu dönemde, veri toplama amacı ile görevlendirilmiş olan personel, saat veya vardiya başlarında bütün verileri vardiya defterine not etmektedir. Daha sonra, vardiya defterlerinin yanında, bazı kritik noktalar için, çiziciler (recorders) gündeme geliyor. Ve nihayet kişisel bilgisayarların yaygınlaşmaya başlamasıyla birlikte, veri toplama, kişisel bilgisayarlar da yoğun olarak kullanılmaya başlanıyor. Bu aşamada henüz veriler bilgisayara vardiya defterleri üzerinden operatörler aracılığı ile giriliyordu ama yine de LOTUS ve DATABASE gibi paket programlar kullanılarak, veriler arasındaki ilişkilerin keşfedilmesi ve geniş istatistik olanakları kullanıcıya çok şeyler kazandırmaya başladı. Ancak, verilerin bilgisayara manuel olarak aktarılması, işçilik maliyetini arttırmasının yanı sıra, verilerin güvenilirliğini de azaltıyordu. Verilerin otomatik olarak yüklenmesi bu sorunu da çözdü. Bu sayede, toplanan verilerin daha sık aralıklar ile, daha az işçilik kullanarak ve hatasız olarak bilgisayara aktarılması sağlandı.

VERİ TOPLAMA SİSTEMİNİN FONKSİYONEL YAPISI, ÇEŞİTLERİ VE TERCİHLER

Veri toplama sistemleri incelendiğinde yapısal olarak birbirlerine benzedikleri görülür. Sistemler arasındaki fark, sistemi oluşturan parçaların görülmektedir.

Veri toplama sistemleri 6 fonksiyonel bölümden oluşur.

1- Algılayıcılar (transducers & transmitters): Bunlar fabrika içine yerleştirilmiş olan birimlerdir. Görevleri fiziksel verileri standart elektrik sinyallerine dönüş-

(*) Bu metin Bilgisayar Dergisi tarafından düzenlenen "7. Türkiye Bilgisayar Kongresi'nde sunulmuştur.

türmektir. Fırınlara sıcaklık ölçümü için yerleştirilen termokupl'lar (tehmocouplehuna bir örnektir. Bu algılayıcılar 2.4 veya 6 kablo aracılığı ile sisteme bağlanırlar.

2- İzolatörler: Algılayıcıların sisteme bağlandığı yerde algılayıcılardan gelebilecek yüksek gerilimlerden sistemi elektriksel olarak ayırmak için kullanılır. Bu izolasyonlar genelde optik veya elektromanyetik olabilir. Her uygulamada olması zorunluluğu yoktur. Uygulamanın özelliğine göre seçicilerden önce, veya seçicilerden sonra kullanılabilir. Seçicilerden önce kullanıldığı durumlarda her algılayıcı için ayrı bir izolatör kullanılır. Maliyeti oldukça artıran bir unsurdur.

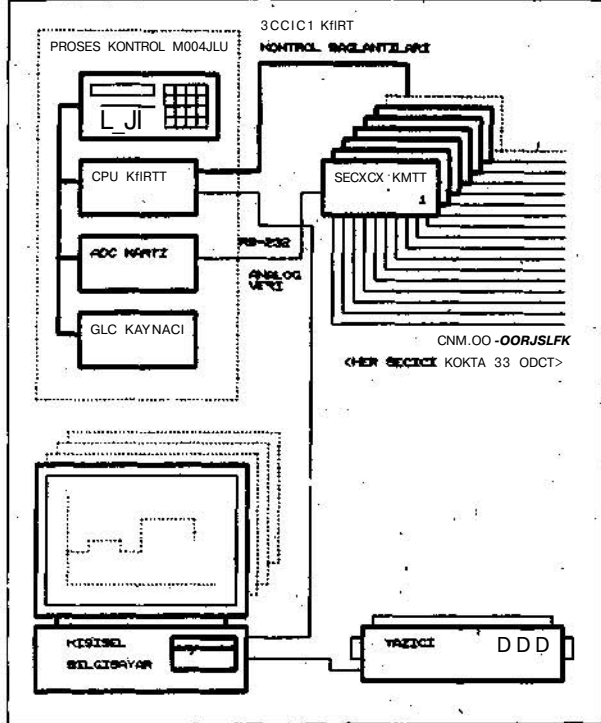
3. Seçiciler (analog multiplexer): Algılayıcılardan gelen elektrik sinyallerinin düzenlenmesi, ve ölçülmesi oldukça karmaşık bir ölçüm sistemi gerektirmektedir. Bu durumda, her algılayıcı için ayrı bir ölçüm sistemi kullanmak yerine, ortak bir ölçüm sisteminin kullanılması, gerek maliyet gerekse güvenilirlik açısından çok avantajlıdır. Bu tür sistemlere, algılayıcılardan gelen sinyaller, seçiciler aracılığı ile, tek tek, ölçme sistemine iritibatW narak ölçülürler. Seçiciler, ölçüm sistemi tarafından numarası bildirilmiş olan algılayıcı seçerek ölçüm sistemiyle iritibatını kururlar. Seçici kullanmanın tek dezavantajı,

ölçüm sisteminin algılayıcılar arasında paylaşımlı kullanılması nedeni ile, algılayıcıları tarama süresinin uzamasıdır. Seçicilerde röle veya, analog switchele kuHanılabilir. Röle kullanılması halinde röle kontaklarında zamanla oluşabilecek temassızlıkları ve rölelerin sınırlı çalışma ömürlerini göz önünde bulundurmamak gerekir. Seçicilerin daha uzun ömürlü olması ve tarama işleminin daha çabuk yapılabilmesi için analog switchlerin kullanılması daha uygundur.

4. Şihyal düzenleyici (signal conditioner): Algılayıcılardan gelen sinyaller algılayıcının tipine göre farklı özellikler gösterirler. Sinyal düzenleyici bu farklı sinyalleri aynı forma uyduran bölümdür. Bu bölüm ayrıca bazı algılayıcılardan (termokupl çeşitleri gibi) gelen doğrusal olmayan sinyalleri de doğrusal hale getirir.

5. Ölçüm bilgisayar: Seçicileri ve sinyal düzenleyiciyi kontrol ederek bütün algılayıcılardan ölçüm alan bilgisayardır. Bu bilgisayar, uygulamaya göre verilerin izlenmesi, değerlendirilmesi ve kişisel bilgisayara aktarılması gibi görevler de üstlenebilir.

6. Değerlendirme bilgisayarı: Ölçüm bilgisayarından aldığı bilgileri değerlendiren, kaydeden, ekranında gösteren, yazıcıya raporlar aktaran bilgisayardır. Değerlendirme bilgisayarı, bazı uygulamalarda ölçüm bilgisayarı ve sinyal düzenleyicinin işlevlerini de üstlenebilir. Özellikle kişisel bilgisayarların değerlendirme bilgisayarı olarak kullanıldığı uygulamalarda, kişisel bilgisayarların içine takılan giriş/çıkış kartları ile sinyal düzenleme ve ölçüm işlemleri de yapılabilir.



Veri toplama Sistemi Prensip Şeması

Değerlendirme bilgisayarı olarak kişisel bilgisayar kullanmak, yaygınlığı ve standartlığı nedeni ile avantajlıdır, ölçüm bilgisayarı ve sinyal düzenleyicinin kişisel bilgisayarın içinde olmadığı uygulamalarda kişisel bilgisayar ile ölçüm bilgisayarı arasındaki bilgi alış verişi 3 adet kablo üzerinden (RS-232) yapılmaktadır. Bu özellik sayesinde kişisel bilgisayar sistemden uzakta çalışabilmek, ve hatta telefon hattı üzerinden dahi sisteme bağlanabilmek kullanım kolaylığı sağlar. Yine bu uygulamalarda kişisel bilgisayarın standart yapısında hiçbir değişiklik yapılmadığı için servis ve yedekleme kolaylığı bulunmaktadır.

VERİ TOPLAMA SİSTEMİNİN YAPISI

Yukarıda anlatılan bilgiler doğrultusunda tasarlanmış olduğumuz Veri toplama ve Değerlendirme Sistemi (VTD 2000) şu parçalardan oluşmaktadır.

1. Seçici kartlar: Her kartında 32 adet analog seçici (analog switche) bulunmaktadır. Veri toplama sisteminin kapasitesine göre bu kartlar birbirlerine bağlanarak kapasite 2000 noktaya kadar ulaşabilmektedir. Uygulamaya göre gerek görülürse bu seçici kartların önüne izolatörler bağlamak da mümkündür.

2. Proses kontrol modülü: Verilerin toplanması ve kişisel bilgisayara aktarılmasını, sağlayan kısımdır. Yukarıda sözü edilen sinyal düzenleyici ve ölçüm bilgisayarı bu modül içindedir. Yerli üretim standart kartlardan oluşan bu bilgisayarda şu parçalar bulunmaktadır, a. CPU Kartı: Mikroişlemci, RAM (yaz oku bellek), ROM (salt oku bellek), RS-232 iletişim birimi, I/O (sayısal giriş/çıkış birimi) ve zamanlama biriminden oluşur. Ölçüm bilgisayarın temel kartıdır. Mikro-işlemci ROM'daki programı uygulayan ve ölçüm bilgisayarının bütün fonksiyonlarını yerine getiren birimdir. Mikro-işlemci olarak 6809 kullanılmıştır. ROM'da bulunan ve yaklaşık olarak 32000 karakterden (byte) oluşan program şöyle özetlenebilir:

1. x numaralı algılayıcıdan gelen sinyali ölçmek için seçicilere, I/O aracılığı ile, algılayıcı numarasını bildirir.
2. ADC (analog/sayısal dönüştürücü) kartı aracılığı ile seçilen veriyi oku.
3. Kullanıcının RAM'e yazmış olduğu algılayıcı tipine göre, gelen sinyali (mA, mV vb.) düzenleyerek, gerçek fiziksel değerine (c, kg vb.) dönüştür.
4. Kullanıcının RAM'e yazmış olduğu alarm üst ve alt değerleriyle, algılayıcıdan gelen veriyi karşılaştır, ve gerekiyorsa alarm sinyali üretir ve kişisel bilgisayara RS-232 birimi aracılığı ile aktar.
5. ölçülen veriyi, kişisel bilgisayar, RS-232 birimi aracılığı ile aktar.
6. Kullanıcının görmek istediği veriyi modülün kendi göstergesinden göster.
7. x sayısını 1 artırır ve 1. adıma döner.

b- ADC (analog/sayısal dönüştürücü) kartı: Seçici kartlar aracılığı ile seçilen sinyalin sayısal bilgiye

Veriler otomatik olarak manyetik ortama kaydedilip arşivlenebileceği gibi, bu verilerin grafikleri de ekranda izlenebilir...



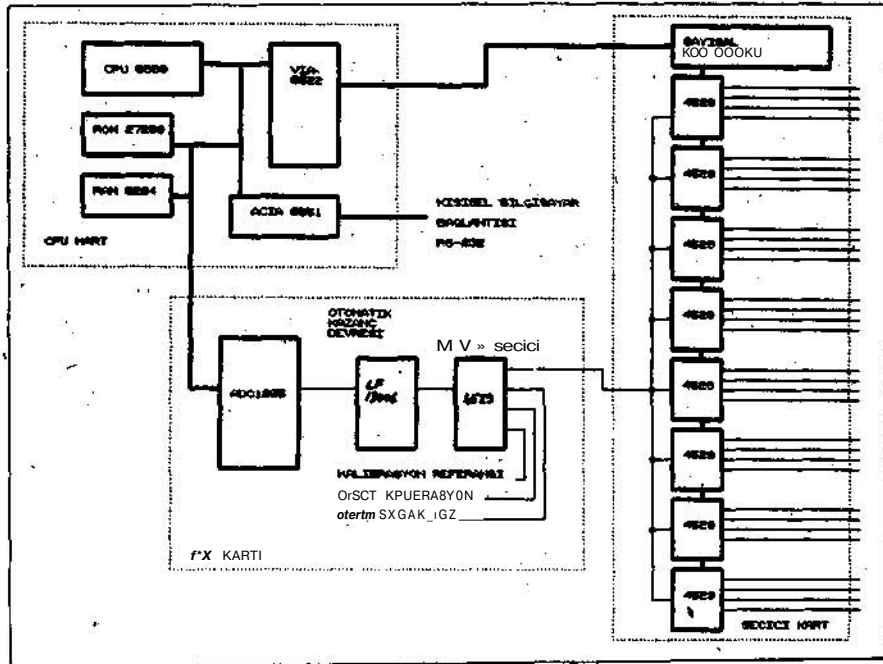
çevrilmesini ve CPU kartındaki belleğe aktarılmasını sağlayan karttır. Üzerinde 12 bit çevirici ve programlanabilir yükselteç ve filtreler bulunmaktadır.

c. ön Panel: Kullanıcının ölçüm bilgisayarını programlayabilmesi için 16 tuşlu membran klavye ve 32 karakter alfanumerik ışıklı LED gösterge de bulunmaktadır. Kullanıcı LEO gösterge aracılığı ile istediği veriyi izleyebilmektedir. Kullanıcı önpanel aracılığı ile her noktanın algılayıcı tipini, alarm bandını, kalibrasyon ve kompanzasyon değerlerini programlayabilmektedir.

3. Kişisel Bilgisayar: Değerlendirme bilgisayarı olarak kullanılan bilgisayardır. Fabrika ortamında kullanılacaksa endüstriyel-tip kişisel bilgisayar kullanılmaktadır. Değerlendirme programının özellikleri:

- Veriler otomatik olarak manyetik ortama kaydedilip arşivlenebileceği gibi, bu verilerin grafikleri de ekranda izlenebilir, kaydedilebilir veya yazıcıya aktarılabilir.
- Manyetik ortam kayıtları, LOTUS programıyla değerlendirilebilmesi için, LOTUS yapısına dönüştürülebilir.

* Veri Toplama Sistemi
Kart Detayları"





*"Şu anda
kullanılmakta olan
sistemlerin en
önemli sorunu,
algılayıcılar ile
sistem arasına
çekilmesi gereken
kablo
yığınlarıdır... "*

-Grafik editör yardımı ile, kullanıcı, mimik diyagramlar oluşturabilir, ve bu diyagramlarda, verileri, nümerik veya şekilsel olarak izleyebilir.

-Algılayıcıların ölçülen gerçek veriler yanında, farazi noktalar (Virtual points) tanımlanabilir. Bu noktalarda, bir çok gerçek verinin üzerinde işlemler yapılarak, sonuçlar ekranda izlenebilir veya kayıt edilebilir. Farazi noktalarda yapılabilecek işlemler şunlardır:

1) +, -, *, /, EXP, SIN, COS, TAN, ASN, ACS, ATN, D>R, R<D, LOG, ABS, INT, MOD, FRC, MIN, MAX, -, <>, >, <, AND, OR, NOT, XOR gibi matematik ve mantık işlemler.

2) Toplam, ortalama, ve standart sapma gibi istatistik işlemler,

3) Sayıcı, zamanlayıcı gibi özel işlemler

- Algılayıcılardan okunan değerlere veya zamana göre grafik ekranlar değiştirilebilir, veya yazıcıdan raporlar alınabilir.

- Algılayıcılardan okunan değerlere göre özel mesajlar tanımlanarak bunların ekranda görülmesi veya yazıcıya aktarılması mümkündür.

OPSİYONLAR (KONTROL, NETWORK)

Özellikle tünel fırınlarında kullanılan veri toplama sistemlerinde proses kontrol modülünün topladığı verileri kullanarak bazı çevrimleri kontrol etmesi de istenmektedir. Bu amaçla bu modüle eklenen kontrol özelliği sayesinde modül, 15 çevrimin de kontrolünü üstlenebilmektedir. Kontrol algoritması olarak PID kullanılmaktadır. Her kontrol çevrimi için iki noktadan veri alma ve bu verileri ağırlıklı olarak değerlendirme olanağı bulunmaktadır.

Toplanan verilerin fabrikanın birçok yerinden izlenebilmesi ve değerlendirilebilmesi için en fazla 255 kişisel bilgisayarın bir network yapısı altında sisteme bağlanması mümkündür. Aynı yapı sayesinde fabrikanın diğer bölümlerinde çalışacak kontrol sistemleri ile veri toplama sisteminin birbirine bağlanması ve böylece dağıtılmış (distributed) kontrol sistemi oluşturulması mümkündür.

Veri toplama sistemi en fazla 2000 noktadan veri toplayabilmektedir. Bunun üzerindeki uygulamalarda ikinci proses kontrol modülü eklenerek kapasite artırılabilir.



VTK2000

Veri Toplama ve Kontrol Sistem Panosu

Verilerin alınacağı yerlerin birbirlerine olan uzaklığının çok fazla olduğu uygulamalarda kablo maliyetini düşürmek ve güvenilirliği arttırmak için veriler gruplara ayrılarak birden fazla proses kontrol modülüne bağlanabilir. Bu modüllerin aynı kişisel bilgisayara veri aktarmaları mümkündür.

VERİ TOPLAMA SİSTEMLERİNİN GELECEĞİ

Veri toplama sistemlerinin geleceği ile ilgili çok somut şeyler söyleyebilmek oldukça zor. Kesin olan tek şey, bilgisayar hız ve kapasitelerinin her geçen gün artmasının, veri toplama sistemlerinin tarama hızı, kayıt kapasitesi ve değerlendirme olanakları üzerinde çok etkin rol oynayacağıdır.

Şu anda kullanılmakta olan sistemlerin en önemli sorunu, algılayıcılar ile sistem arasına çekilmesi gereken kablo yığınlarıdır. Daha akıllı algılayıcılar kullanılarak, bu algılayıcıların hepsine uğrayan tek bir kablo ile bilgileri toplayabilmek bu sorunu çözecektir. Bu konuda şimdiden önemli gelişmeler görülmektedir.

Bunun yanında, bilgisayarların küçülmesi ve kablosuz iletişim olanakları, fabrika içindeki her yerden, hatta fabrika dışından, isteyen her yetkilinin fabrikanın her yerine ulaşmasını sağlayacaktır.

Yerli sanayi, yerli kullanıcılardan gördüğü destek ölçüsünde bu gelişmelere ayak uyduracaktır.